



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 0 月 2 2 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 0 7 6 9 8  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 2 - 3 0 7 6 9 8 ]

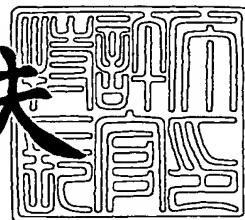
出      願      人                      株 式 会 社 シ チ ズ ン 電 子  
Applicant(s):



2 0 0 3 年 1 0 月    1 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出 証 番 号    出 証 特 2 0 0 3 - 3 0 8 0 5 8 4

【書類名】 特許願

【整理番号】 CEP02098

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 G09F 9/00

【発明者】

【住所又は居所】 山梨県富士吉田市上暮地 1 丁目 2 3 番 1 号 株式会社シ  
チズン電子内

【氏名】 奥脇 大作

【発明者】

【住所又は居所】 山梨県富士吉田市上暮地 1 丁目 2 3 番 1 号 株式会社シ  
チズン電子内

【氏名】 宮下 純司

【特許出願人】

【識別番号】 000131430

【氏名又は名称】 株式会社シチズン電子

【代表者】 枅澤 敬

【代理人】

【識別番号】 100085280

【弁理士】

【氏名又は名称】 高宗 寛暁

【電話番号】 03-5386-4581

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 040589

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0001928

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 面状光源

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 板状の透光材よりなる導光板と該導光板の側面に対向して配された発光光源を有し、該発光光源から前記導光板の側面に入射する光を導光板の下面の反射面と導光板の上面の出射面との作用により光路変換して前記上面から面状の光束を出射する面状光源において、前記導光板の発光光源からの光の入射する入光側面と上面（出射面）の交差してできるエッジおよび入光側面と下面（反射面）の交差してできるエッジを面取り形状とすることを特徴とする面状光源。

【請求項 2】 板状の透光材よりなる導光板と該導光板の側面に対向して配された発光光源を有し、該発光光源から前記導光板の側面に入射する光を導光板の下面の反射面と導光板の上面の出射面との作用により光路変換して前記上面から面状の光束を出射する面状光源において、前記導光板の発光光源からの光の入射する入光側面と上面（出射面）の交差してできるエッジおよび入光側面と下面（反射面）の交差してできるエッジを曲面形状（R 形状）とすることを特徴とする面状光源。

【請求項 3】 板状の透光材よりなる導光板と該導光板の側面に対向して配された発光光源を有し、該発光光源から前記導光板の側面に入射する光を導光板の下面の反射面と導光板の上面の出射面との作用により光路変換して前記上面から面状の光束を出射する面状光源において、前記導光板の発光光源からの光の入射する入光側面と上面（出射面）の交差してできるエッジおよび入光側面と下面（反射面）の交差してできるエッジのいずれか一方のエッジを面取り形状とし他方のエッジを曲面形状（R 形状）とすることを特徴とする面状光源。

【請求項 4】 前記導光板の上面に対向してプリズムシートその他の光の透過方向を規制する部材が配置されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の面状光源。

【請求項 5】 前記導光板の下面の少なくとも一部は複数のプリズムよりなる反射面であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の面状

光源。

【請求項 6】 前記導光板の下面はシボよりなる反射面の部分と複数のプリズムよりなる反射面の部分を有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の面状光源。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、液晶パネル等を背面より照射する面状光源に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、携帯電話機その他の携帯情報端末機器の小型液晶等表示装置の照明手段として用いられる面状光源として板状の導光板の側面に対向して発光ダイオード（以下 LED とする。）等の発光光源を配したものが開発され、小型化、薄型化に適したものとして広く用いられている。

【0003】

かかる面状光源は、LED 等で発光した光が導光板に入射し、導光板内で反射を繰り返して伝播される。その際、導光板の底（下面）に設けられた溝やシボによって反射もしくは屈折した光が出射される。その後、導光板から出射した光は液晶表示装置へと向かい、液晶表示装置を照射する。

【0004】

このような面状光源の一例として、図 6 に示すような面状光源が従来より知られている（例えば特願 2002-093383 の図 7 参照）。図 6 は面状光源 10 の構成を示す図であり、（a）は斜視図、（b）は側面図である。図 6 において、101 は発光光源である LED、102 は導光板、103 はプリズムシート、106 は反射板、107 は液晶表示板ある。導光板 102 は平面形状が略四辺形の板状をなし、透光性のガラス又は樹脂等よりなる。102a は導光板 102 の上面である。102c は LED 101 に対向する入光側面である。102b は導光板 102 の下面で上記上面 102 に対向し、複数の非対称プリズム 102b1 が形成されている。この非対称プリズム 102b1 は、入光側面 102c から

離れるに従って急激に上面 102a との距離が増加する立下り斜面 102b11 と緩やかに上面 102a との距離が減少する立ち上がり斜面 102b12 とにより構成されている。3 個の LED 101 は保持部材 101b に保持されて入光側面 102c に対向する位置に配置されている。

#### 【0005】

図示しない電源より LED 101 に所定の電流が供給されると、LED 101 は白色又は所定の色で発光する。LED 101 からの出射光は導光板 102 の入光側面 102c に入射し、屈折によりこの面を透過して導光板 102 の内部に入る。内部に入った光は、後述するように導光板の上面 102a と下面 102b の間で反射を繰り返した後に上面 102a を屈折により透過して導光板 102 を出射し、プリズムシート 103 に入射する。プリズムシート 103 に入射した光はここで、プリズムシート内で正反射され最終的には z 方向へ進路を変える。この z 方向に向かう光線が液晶表示板 107 に入射することにより、液晶を透過する光の方向を理想的なものとし、鮮明な表示を可能とする。

#### 【0006】

図 7 は LED 101 より導光板 102 に入射した光の経路の一例に示す側面図である。LED 101 から出射角  $\theta_i$  で出射した光線は導光板 102 の入光側面 102c に入射角  $\theta_i$  で入射し、この面を屈折により透過するが、このときの入射角  $\theta_i$  と屈折の出射角  $\theta$  との関係は、空気の屈折率を 1、導光板 102 (ポリカーボネイト等よりなる) の屈折率を  $n$  とするとスネルの法則により、 $n \sin \theta = \sin \theta_i$  となり、これより、

$$\theta = \sin^{-1} \left( (1/n) \sin \theta_i \right) \cdots (1)$$

となる。例えば、導光板 102 の屈折率  $n$  が  $n = 1.58$  のときは、 $\theta_i = 90^\circ$  の場合は、(1) 式より

$$\theta = \sin^{-1} (1/1.58) = 39.3^\circ \quad \text{となるので、臨界角 } \theta_c \text{ は}$$

$$\theta_c = 39.3^\circ \quad \text{となる。}$$

ところで、入射角  $\theta_i$  は実際には最大でも  $90^\circ$  を下回るので、(1) 式より出射角  $\theta$  は最大でも、臨界角  $\theta_c$  を下回ることとなる。導光板の臨界角  $\theta_c$  は一般

に  $40^\circ$  前後なので、前記出射角  $\theta$  は最大でも  $40^\circ$  を超えることはない。出射角  $\theta$  で入光側面 102c を透過した光線は導光板 102 の上面 102a に入射角  $\theta_1$  で入射する。このとき、図 7 からわかるように、 $\theta + \theta_1 = 90^\circ$  の関係があり、出射角  $\theta$  は上記したように  $40^\circ$  以下であるので、入射角  $\theta_1$  は  $50^\circ$  以上となり、 $40^\circ$  前後の臨界角  $\theta_c$  を超えることになる。よって、この上面 102a への入射光線は、 $50^\circ$  以上の反射角  $\theta_1$  で全反射される。

#### 【0007】

この反射光は下面に設けられた  $\alpha$  の傾角を有する立ち上がり斜面 102b12 に対し、 $\theta_2 = \theta_1 - \alpha$  の入射角  $\theta_2$  で入射する。ここで傾角  $\alpha$  は約  $1^\circ \sim$  数  $^\circ$  程度である。

入射角  $\theta_2$  で入射した光線はこの面で  $\theta_2$  の反射角で反射され、上面 102a に対し

$\theta_3 = \theta_2 - \alpha = \theta_1 - 2\alpha$  の入射角  $\theta_3$  で入射し、 $\theta_3$  の反射角で反射され、

反射された光線は立ち上がり斜面 102b12 に対し

$$\theta_4 = \theta_3 - \alpha = \theta_1 - 3\alpha$$

の入射角  $\theta_4$  で入射する。このようにして、最初に上面 102a から反射角  $\theta_1$  で出射した光線は斜面 102b12 および上面 102a に入射する度にその入射角は  $\theta_1$  から  $\alpha$  ずつ減じた値となる。すなわち、最初に反射角  $\theta_1$  であった光線がその後、反射を繰り返す等して N 回目の入射を行った場合その入射角を  $\theta_N$  とすると、

$$\theta_N = \theta_1 - N\alpha \cdots (2)$$

となる。(ここで図に示す  $\theta_2$ 、 $\theta_3$ 、 $\theta_4$ 、 $\cdots$  に対しては (2) 式における入射回数 N はそれぞれ 1、2、3、 $\cdots$  となる。)

#### 【0008】

このようにして入射角  $\theta_N$  が減少し、臨界角  $\theta_c$  対し、

$$\theta_N = \theta_1 - N\alpha < \theta_c \cdots (3)$$

となったときに、入射光は上面 102a または下面の斜面 102b12 を透過して導光板 2 の外部に出射する。例えば  $\theta_1 = 52^\circ$   $\alpha = 1^\circ$   $\theta_c = 40^\circ$

とすれば、

(3) 式より  $N > 12$  となり、外部に出射するには12回以上入射を繰り返す必要がある。このため、入光側面102cの近傍では入射光の外部への出射が行われない。例えば導光板の厚さが1mmの場合は、入光側面102cのから略3mmの範囲では光線の外部への出射が行われず、これ以上離れた領域で外部へ出射するのが正常の光線の経路である。なお光線が正常に出射する領域では、出射光はムラのない状態で出射する。

#### 【0009】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような導光板(102)を用いた従来のバックライトユニットにおいては、以下に述べるような問題が少なくなかった。すなわち図8の上面図に示すように、導光板102の入光側面102cに近い(3mm~4mm)領域S1において何本かの輝線14が目立つのが認められる。(図8において輝線をすべて濃いハッチングで示す。)S2は輝線が目立たない領域である。このように目立つ輝線が発生する原因は次のように考えられる。図10に示すように導光板102の入光側面102cと上面102aの交わってなすエッジ部102dにはLED101から、その発光光線が到達し、そのエッジ部102dで導光板102に入光する。(LED101からの発光光線の中で、図11に示すLEDの「光源の指向特性」において、ハッチングSLに相当する方向の光がエッジ部102dに達する。)このときエッジが鏡面でなく粗面となっていると、エッジ部で通常の屈折ではなく散乱する形で入光することになる。つまりエッジ部から複数の光線が異なる方向に分かれて、導光板内を伝わり、あたかもエッジが光っているように見えることから、エッジ部102dを2次光源とみなすことができる。なお、このような2次光源は導光板102の入光側面102cと下面102bの交わってなすエッジ部102eにおいても生ずる。なお、従来はエッジは直角となっているため、成形加工の際の転写性が悪く、粗面となりやすく、従って2次光源が発生しやすかった。

#### 【0010】

エッジ部102dで発する2次光源に関して言えば、図9に示すように2次光



源からの光線の、下面 102b の立ち上がり斜面 102b12 に対する入射角  $\theta_b$  が臨界角  $\theta_c$  以下の場合もあり得るがこの場合は光線 s21 に例示するように、その斜面 102b12 を透過し、反射板 106 に達しここで反射されて再び導光板 102 内に入光し、上面 102a を透過して上方に出射する。これは広い範囲にわたるので、これにより輝線が発生することはない。次に前記入射角  $\theta_b$  が臨界角  $\theta_c$  を超える場合は s22 に例示するように立ち上がり斜面 102b12 により反射された後に上面 102a より出射するが、この出射に至るまでの反射等に基づく入射の回数はすでに説明したように入射角  $\theta_b$  と臨界角  $\theta_c$  の差によって異なり、この差が増加すると入射の回数は増えて行く。この点に関し、図 10 を用いて更に詳しく説明する。図 10 において、 $\phi_1$ 、 $\phi_2$ 、 $\phi_3$ 、 $\phi_4$  はいずれもエッジ部 102d より発する光束であり、各光束自体の角度幅は、立ち上がり斜面 102b12 の傾角  $\alpha$  よりも小さいものとする。そしてこれら光束の上面 102a を基準とする出射角は  $\phi_1$  が一番小さく、 $\phi_2$ 、 $\phi_3$ 、 $\phi_4$  の順に順次  $\alpha$  ずつ大となっているとする。

#### 【0011】

ここで光束  $\phi_1$ 、 $\phi_2$ 、 $\phi_3$ 、 $\phi_4$  の前記出射角をそれぞれ  $\theta_{d1}$ 、 $\theta_{d2}$ 、 $\theta_{d3}$ 、 $\theta_{d4}$  とし、これら出射角と臨界角  $\theta_c$  の関係を

$$\theta_{d1} = 1.5\alpha + \theta_c$$

$$\theta_{d2} = 2.5\alpha + \theta_c$$

$$\theta_{d3} = 3.5\alpha + \theta_c$$

$$\theta_{d4} = 4.5\alpha + \theta_c$$

..... (4)

であるとする。図 11 に示すように、光束  $\phi_1$ 、 $\phi_2$ 、 $\phi_3$ 、 $\phi_4$  はいずれも斜面 102b12 に対して第 1 回目の入射を行い、そのときの入射角はそれぞれ

$$\theta_{d1} - \alpha, \theta_{d2} - \alpha, \theta_{d3} - \alpha, \theta_{d4} - \alpha$$

となるがいずれも (4) 式からして、臨界角  $\theta_c$  より大となっているので、これらの光束は斜面 102b12 においてすべて反射され、上面 102a に対し第 2 回目の入射を行うがそのときの入射角はそれぞれ、(4) 式も顧慮して、

$$\theta_{d1} - 2\alpha < \theta_c, \theta_{d2} - 2\alpha > \theta_c, \theta_{d3} - 2\alpha > \theta_c, \theta_{d4} - \alpha >$$

$\theta_c$

となり、光束  $\phi 1$  の入射角  $\theta_{d1-2\alpha}$  のみが臨界角  $\theta_c$  以下となり、図に示すように上面 102a から光束の幅  $b_1$  で出射する。

### 【0012】

残りの光束  $\phi 2$ 、 $\phi 3$ 、 $\phi 4$  は反射されて斜面 102b12 に対して、第3回目の入射を行うが、このときの入射角は(4)式も考慮して、それぞれ、

$$\theta_{d2-3\alpha} < \theta_c, \theta_{d3-3\alpha} > \theta_c, \theta_{d4-3\alpha} > \theta_c$$

となる。このとき、光束  $\phi 2$  の入射角  $\theta_{d1-3\alpha}$  のみが臨界角  $\theta_c$  以下となり、光束  $\phi 2$  は斜面 102b12 から光束の幅  $b_2$  で外部に出射する。以下同様にして、第4回目の入射により、光束  $\phi 3$  が幅  $b_3$  で上面より出射し、第5回目の入射により光束  $\phi 4$  が光束の幅  $b_4$  で斜面 102b12 から外部に出射する。このように入射の回数に応じて上記の各光束が順次外部に出射するが、出射するときの光束の幅は、入射の回数に応じて順次増加し、

$$b_1 < b_2 < b_3 < b_4$$

の関係がある。これは、各光束  $\phi 1$ 、 $\phi 2$ 、 $\phi 3$ 、 $\phi 4$  の角度幅自体は同じであっても、実際の光束の幅の寸法は光束の経路の長さに比例して増加するからであり、入射回数の多い光束ほど、経路長が長くなり、これに伴って出射光の実際の幅が大となると考えられる。なお、図10において、下面の斜面 102b12 から出射した光束は、実際には反射板(106)により反射され導光板2内に入光した後に上面 102a から出射するので、結果的には上面 102a から出射したと同様に取り扱ってもよいと考えられる。

### 【0013】

図10に示す光束  $\phi 1$ 、 $\phi 2$ 、 $\phi 3$ 、 $\phi 4$  の出射光を図8に示す輝線の中の14①、14②、14③、14④に対応させて考えると、図10に示す幅  $b_1$  の光束  $\phi 1$  の出射光は入光側面 102c に最も近い位置にあり、その幅が最も狭いので、図8に示す輝線 14①に対応する。図11に示す幅  $b_2$  の光束  $\phi 2$  の出射光は入光側面 102c に2番目に近い位置にあり、その幅が前記  $b_1$  よりも若干広いので、図8に示す輝線 14②に対応する。このようにして、図11に示す光束  $\phi 3$ 、 $\phi 4$  の出射光は図8に示す14③、14④に順次対応すると考えられる。

## 【0014】

なお、図10に示す光束 $\phi$ 4よりも上面102aに対する出射角が更に大きい光束に対しては、出射角が増すに従って、導光板2から出射するまでの入射の回数が更に増え、外部に出射する位置は入光側面102cから更に遠のいてゆき、これに伴って出射の光束の幅がさらに広がり、単位面積当たりの光量すなわち輝度は低下して行くと考えられる。このことは、図8に示す導光板102の上面図において濃いハッチングで示す輝線の幅は入光側面102cから離れるに従って広くなり、輝線が目立たなくなる事実と一致する。このようにして、図8に示すように輝線が目立つ原因は、図10に示すようにエッジ部(102d)から発した光線のうち、比較的少ない入射回数(1~4回)で導光板102の外部に出射する光線が存在することに起因するものと考えられる。

## 【0015】

以上は、図9に示すエッジ部102dを2次光源とする場合につき説明したが、下側のエッジ部102eを2次光源とした場合も、上面102aに対する入射角が臨界角以上となる光線に対しては、一旦反射された後は、その反射角は広い角度幅を有し、その角度に応じた反射回数を経て上面102aより出射するため、基本的にはエッジ部102dを2次光源とする場合と同様の原理により輝線を生ずることとなる。なお、エッジ部102dおよび102eの2次光源に起因するこれらの輝線は図6に示すようなプリズムシート(103)又は拡散シート(図示はしない)等の光の方向を規制する部材を導光板の上方に配した場合に目立ちやすくなる傾向がある。なお、上記した輝線の発生の説明においては説明の便宜上、導光板の下面(102b)の反射面が非対称プリズム(102b1)により構成されている場合のみについて説明したが、この場合に限らず、導光板の下面が対称プリズム、印刷、シボ又はドット等による規則的又は不規則的な凹凸を有する反射面であっても、導光板のエッジ部が上記したように2次光源となる場合には、すでに説明した原理と基本的には同様の原理により、照明の際に輝線が目立つという問題を生ずる。

## 【0016】

このような輝線が生ずると、明暗の縞模様ができて見栄えの悪い面状光源とな

る。そこで本発明は導光板およびその側方に配したLED等の発光光源を有する面状光源において、前記した輝線による明暗の縞模様の発生を防止することを課題とする。

#### 【0017】

##### 【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するためにその第1の手段として本発明は、板状の透光材よりなる導光板と該導光板の側面に対向して配された発光光源を有し、該発光光源から前記導光板の側面に入射する光を導光板の下面の反射面と導光板の上面の出射面との作用により光路変換して前記上面から面状の光束を出射する面状光源において、前記導光板の発光光源からの光の入射する入光側面と上面（出射面）の交差してできるエッジおよび入光側面と下面（反射面）の交差してできるエッジを面取り形状とすることを特徴とする。

#### 【0018】

上記の課題を解決するためにその第2の手段として本発明は、板状の透光材よりなる導光板と該導光板の側面に対向して配された発光光源を有し、該発光光源から前記導光板の側面に入射する光を導光板の下面の反射面と導光板の上面の出射面との作用により光路変換して前記上面から面状の光束を出射する面状光源において、前記導光板の発光光源からの光の入射する入光側面と上面（出射面）の交差してできるエッジおよび入光側面と下面（反射面）の交差してできるエッジを曲面形状（R形状）とすることを特徴とする。

#### 【0019】

上記の課題を解決するためにその第3の手段として本発明は、透光材よりなる導光板と該導光板の側面に対向して配された発光光源を有し、該発光光源から前記導光板の側面に入射する光を導光板の下面の反射面と導光板の上面の出射面との作用により光路変換して前記上面から面状の光束を出射する面状光源において、前記導光板の発光光源からの光の入射する入光側面と上面（出射面）の交差してできるエッジおよび入光側面と下面（反射面）の交差してできるエッジのいずれか一方のエッジを面取り形状とし他方のエッジを曲面形状（R形状）とすることを特徴とする。

**【0020】**

上記の課題を解決するためにその第4の手段として本発明は、前記第1の手段乃至第3の手段のいずれかにおいて、前記導光板の上面に対向してプリズムシートその他の光の透過方向を規制する部材が配置されていることを特徴とする。

**【0021】**

上記の課題を解決するためにその第5の手段として本発明は、前記第1の手段乃至第4の手段のいずれかにおいて、前記導光板の下面の少なくとも一部は複数のプリズムよりなる反射面であることを特徴とする。

**【0022】**

上記の課題を解決するためにその第6の手段として本発明は、前記第1の手段乃至第4の手段のいずれかにおいて、前記導光板の下面はシボよりなる反射面の部分と複数のプリズムよりなる反射面の部分を有することを特徴とする。

**【0023】****【発明の実施の形態】**

以下に、図面に基づいて本発明の第1実施形態を説明する。図1は本第1実施形態に係る面状光源10を示す図であり、(a)は斜視図、(b)は側面図である。(c)は(b)のA部の拡大図である。図1において、1は光源であるLED、2は導光板、3はプリズムシート、6は反射板、7は液晶パネルである。導光板2は平面形状が略四辺形の板状をなし、透光性の樹脂（ポリカーボネイト等）よりなる。2aは導光板2の上面である。2cはLED1に対向する導光板2の入光側面である。2bは導光板2の下面である。この下面2bには複数の非対称プリズム2bpが形成されている。この非対称プリズム2bpは、入光側面2cから離れるに従って急激に上面2aとの距離が増加する立ち下り斜面2bp1と、緩やかに上面2aとの距離が減少する立ち上がり斜面2bp2を有している。

**【0024】**

2dは導光板2の前記入光側面2cと上面2aが交差してできるエッジに形成された面取り部であり、2eは入光側面2cと下面2bが交差してできるエッジに形成された面取り部である。ここで、面取りの部の傾斜角は図1(c)に示すように略45°となっている。

## 【0025】

図示しない電源よりLED1に所定の電流が供給されると、LED1は白色又は所定の色で発光する。LED1からの出射光のうち図1(b)の点線で示すように導光板2の入光側面2c(面取り部2dおよび2eを除く部分)に入射したものは、その屈折による出射角が臨界角より小さいので、すでに従来例の説明で図7を用いて説明したのと同様の原理により、上面2a又は下面2bに最初に達したときはこれらの面に対する入射角(図7の $\theta 1$ )は臨界角以上となり、かならず全反射される。そして図1(b)の点線で例示するように上面2aと下面2bの間で反射を繰り返すことにより、すでに説明したように反射の度に入射角が斜面の傾角(図7の $\alpha$ に相当)ずつ減少し、これが臨界角以下となったときに屈折により外部に出射する。このようにして、正常な経路を経て導光板2の上面2aをから出射した光線は、プリズムシート3に入射する。プリズムシート3に入射した光はここで、プリズムシート内で正反射され最終的には、z方向へ進路を変える。このz方向に向かう光線が液晶表示板7に入射することにより、液晶を透過する光の方向を理想的なものとし、鮮明な表示を可能とする。

## 【0026】

図1(c)の拡大図に示すように、面取り部2dの上面2aと交差するエッジ2d1および入光側面1cと交差するエッジ2d2のそれぞれの交差角 $\theta d 1$ および $\theta d 2$ は共に $90^\circ$ 以上となり、導光板2を成形加工する際の型の転写性が良くなり、エッジが従来のように粗面となりにくいので、従来のような2次光源は発生しにくい。次に図1(b)に示す下側の面取り部2eに関しても同様の理由により、2次光源は発生しにくい。よって、本第1実施形態に係る面状光源においては、従来例において図8に示したように照明時に輝線が目立つような状態を回避できる場合が多い。図2は本第1実施形態に係る面状光源10の照明光の状態の一例を示す上面図である。これによれば、導光板2の全領域にわたり輝線が目立たない領域Rとなっており、従来のように目立つ輝線は認められない。なお、導光板の上面に対向させてプリズムシート又は拡散板のような透過の方向を規制する部材を配した場合に、従来においては輝線が目立ちが特に顕著であったところ、本発明においてはこの目立ちをなくすることが容易となった。

## 【0027】

以下に本発明の第2実施形態に係る面状光源について図面を用いて説明する。図3は本第2実施形態に係る面状光源20を示す図であり、(a)は側面図、(b)は(a)におけるB部の拡大図である。図3において2fは導光板2の前記入光側面2cと上面2aが交差する部分に形成されたR部（円弧状曲面）であり、2gは導光板2の前記入光側面2cと下面2bが交差する部分に形成されたR部（円弧状曲面）である。その他の符号に関しては、図1に示して説明した面状光源10の場合と同様である。前記のR部2fおよび2gは面の方向がなだらかに変化しており、これにより、導光板2を成形加工する際の型の転写性が良くなるので、面が従来のエッジのように粗面となりにくく、従がって2次光源の発生が阻止されやすい。これにより、従来のように輝線の目立つことが防止される場合が多い。図3(a)において点線は、図1の場合と同様にLED1から導光板2に入射した光線の正常の経路を示す。

## 【0028】

以下に本発明の第3実施形態に係る面状光源について図面を用いて説明する。図4は本第3実施形態に係る面状光源30を示す側面図である。本第3実施形態は図1に示す第1実施形態の変形例である。図4において、2bhは導光板2の下面2bにいて下側の面取り部2eの近傍に設けられたシボ反射面である。面状光源30のその他の構造は、図1に示した面状光源10と同様である。シボ反射面2bhは細かい不規則な凹凸を有しており、入光側面2cからこの面に入射した光を散乱させる散乱光の中には直接に直接に上面2aに向かうものもあるし、下方に出射するものもある。散乱により導光板2の下面2bから外部に出射した光は反射板6によって反射され再び導光板2に入射し、上面2aに向かう。このようにして、非対称プリズム2bpを利用する光の経路の他に、シボ反射面2bhを利用する光の経路が生まれ、導光板1の上面1aにおいて、入光側面2cに近い所からも上方に光を出射することができるようになり、照明の領域を入光側面1cの近傍にまで広げることができる。本第3実施形態の場合も上下の面取り部2d、2eの存在により、導光板2のエッジ部における2次光源の発生が阻止されやすく、これにより、面状光源の照明における輝線の目立がなくなりやすい。

**【0029】**

以下に本発明の第4実施形態に係る面状光源について図面を用いて説明する。図5は本第4実施形態に係る面状光源40を示す側面図である。図5に示すように、本第4実施形態においては、導光板2の上面2aと入光側面2cの交差してなすエッジ部にはR部（円弧状曲面）2fが形成され、下面2bと入光側面2cの交差してなすエッジ部には面取り部2eが形成されている。面状光源40はこのR部2fと面取り部2eの存在により、すでに説明した原理により2次光源が発生しにくくなっており、従がって照明時における輝線の目立ちをなくすことを容易にしている。

**【0030】**

これまで述べてきた本発明の実施の形態に係る面状光源においては、導光板の下面の全部又は大部分が非対称プリズムにより構成されている。しかし、本発明はこれに限らず、導光板の下面の全部又は大部分が対称プリズム、印刷、シボ又はドット等による規則的又は不規則的な凹凸を有する反射面であっても、導光板の入光側面（1c）の上下のエッジ部に、面取り部又はR部を設けることにより、2次光源の発生を防止し、照明光における輝線の目立ちをなくし又は減少させることができる。

**【0031】****【発明の効果】**

以上に述べたように本発明によれば、導光板とその側方に配したLED等の発光源を有する面状光源において、その照明時に発生することのある輝線の目立ちによる明暗の縞模様の発生を防止を容易にし、液晶表示の品質の低下を防ぐことができる。

**【図面の簡単な説明】****【図1】**

本発明の第1実施形態に係る面状光源を示す図である。

**【図2】**

図1に示す面状光源の照明光の状態を示す図である。

**【図3】**



本発明の第 2 実施形態に係る面状光源を示す図である。

【図 4】

本発明の第 3 実施形態に係る面状光源を示す図である。

【図 5】

本発明の第 4 実施形態に係る面状光源を示す図である。

【図 6】

従来の導光板を用いたバックライトユニットを示す図である。

【図 7】

図 6 に示す導光板の通常の作用を示す図である。

【図 8】

図 6 に示す導光板の照明光の状態を示す上面図である。

【図 9】

図 6 に示す導光板の異常な作用を示す図である。

【図 1 0】

図 6 に示す導光板の異常な光の経路を詳細に説明する図である。

【図 1 1】

L E D の光源の指向特性を示す図である。

【符号の説明】

- 1    L E D
- 2    導光板
- 2 a   上面
- 2 b   下面
- 2 c   入光側面
- 2 d、2 e   面取り部
- 2 f、2 g   R 部
- 2 b p   非対称プリズム
- 2 b p 1   立下り斜面
- 2 b p 2   立上がり斜面
- 2 b h   シボ反射面

3 プリズムシート

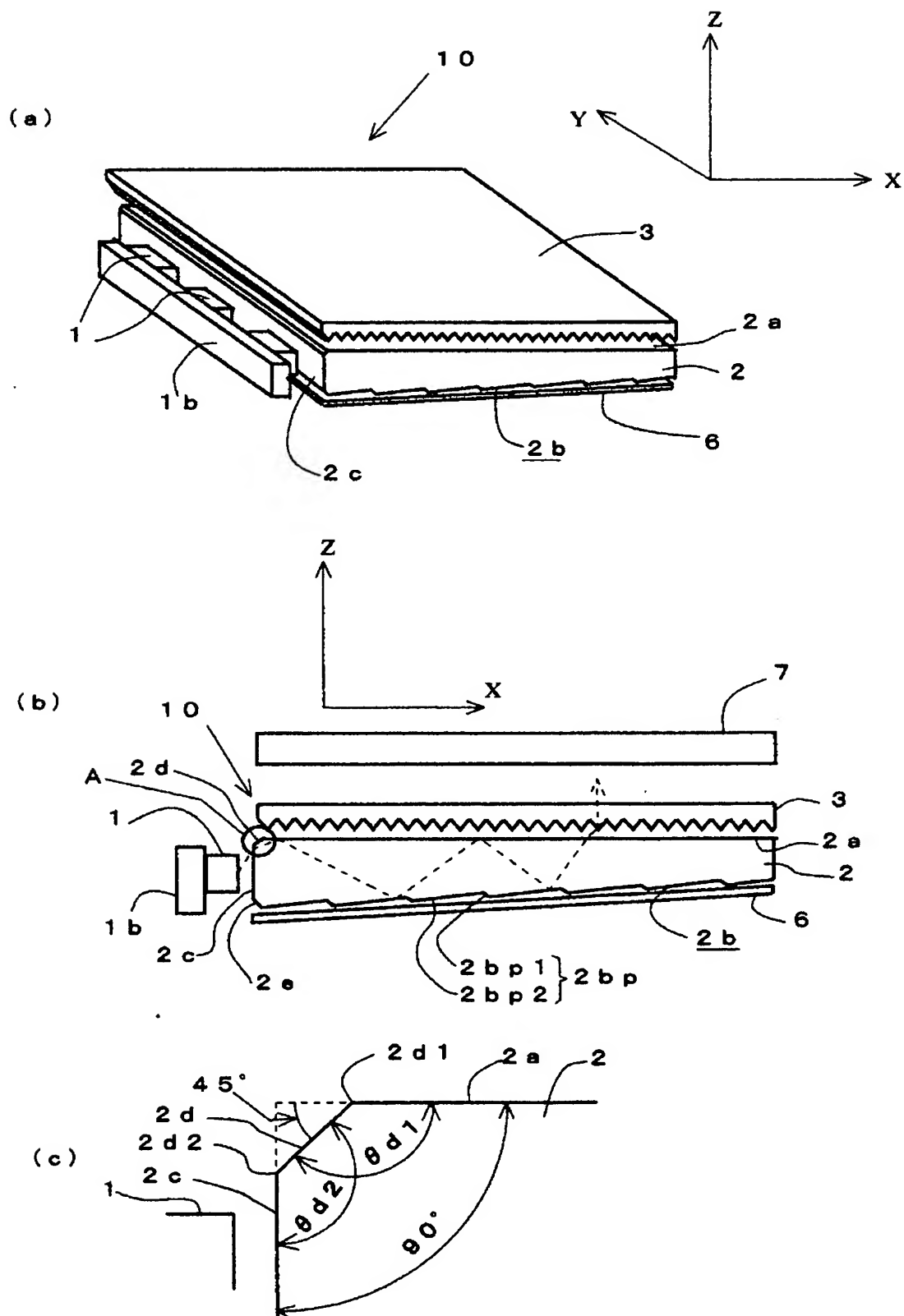
6 反射板

7 液晶表示板

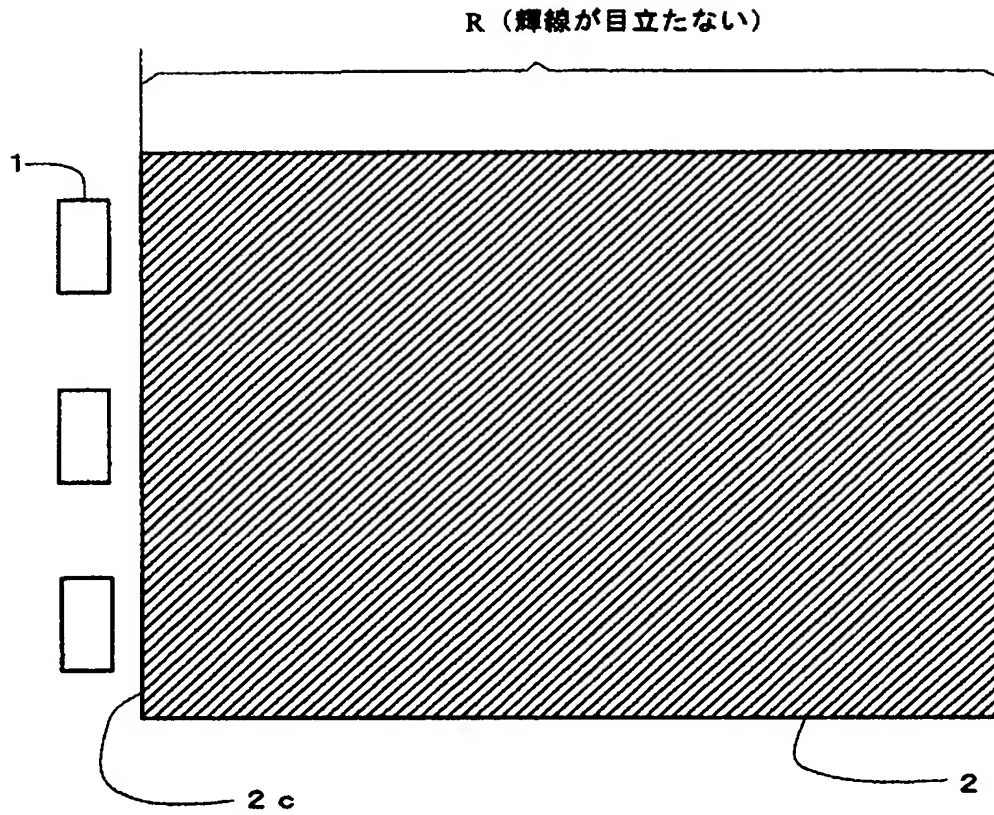
1 0、2 0、3 0、4 0 面状光源

【書類名】 図面

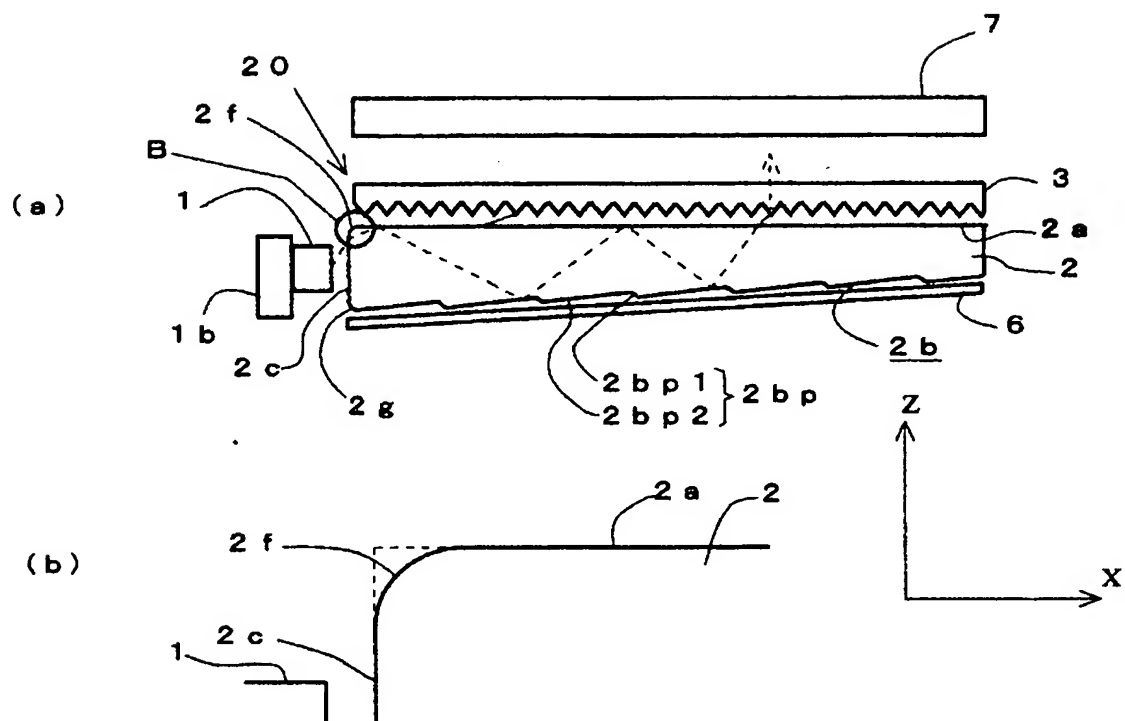
【図 1】



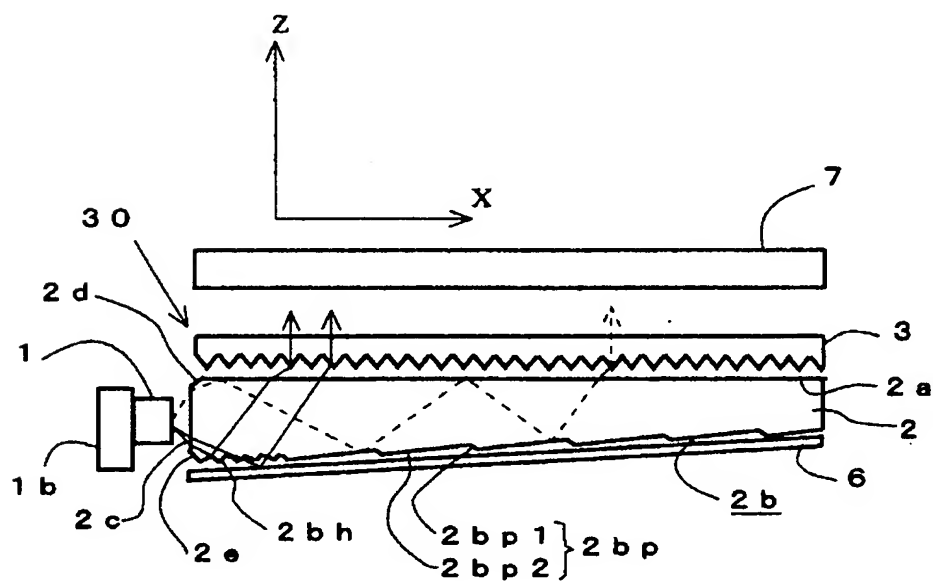
【図 2】



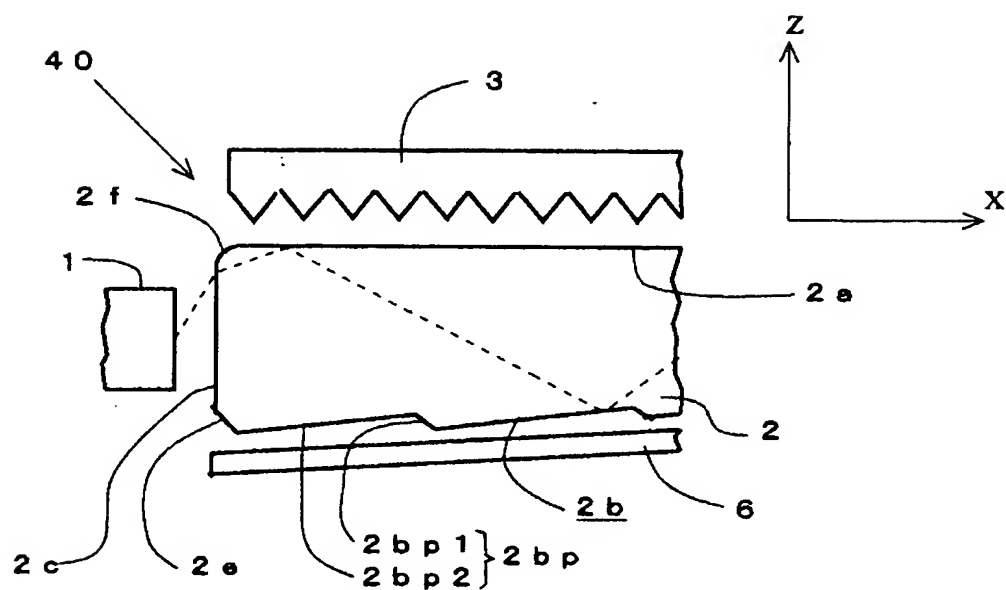
【図 3】



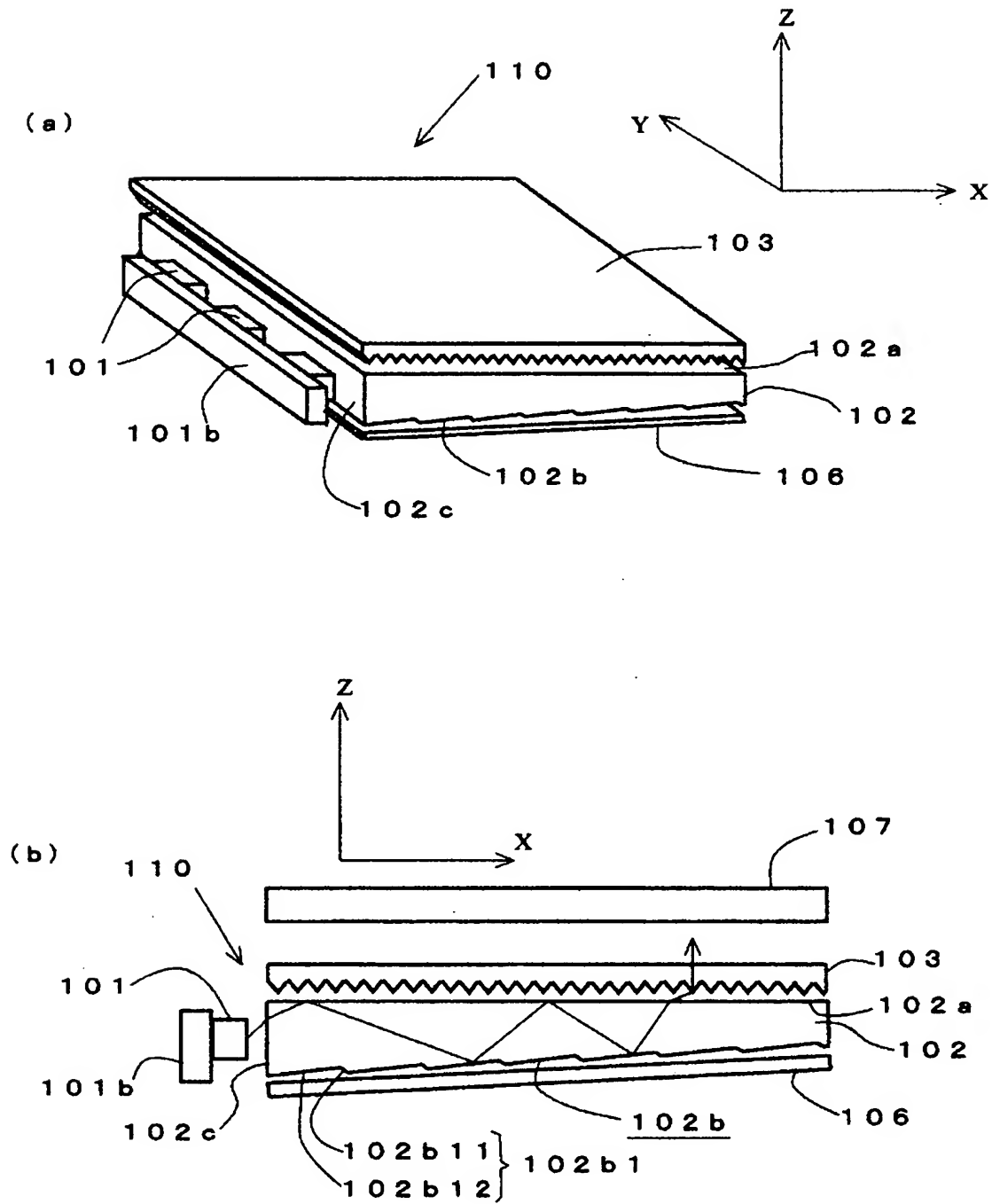
【図 4】



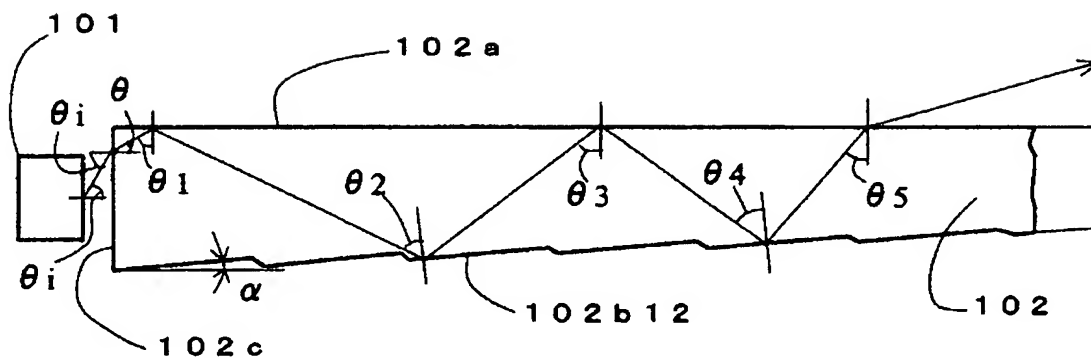
【図 5】



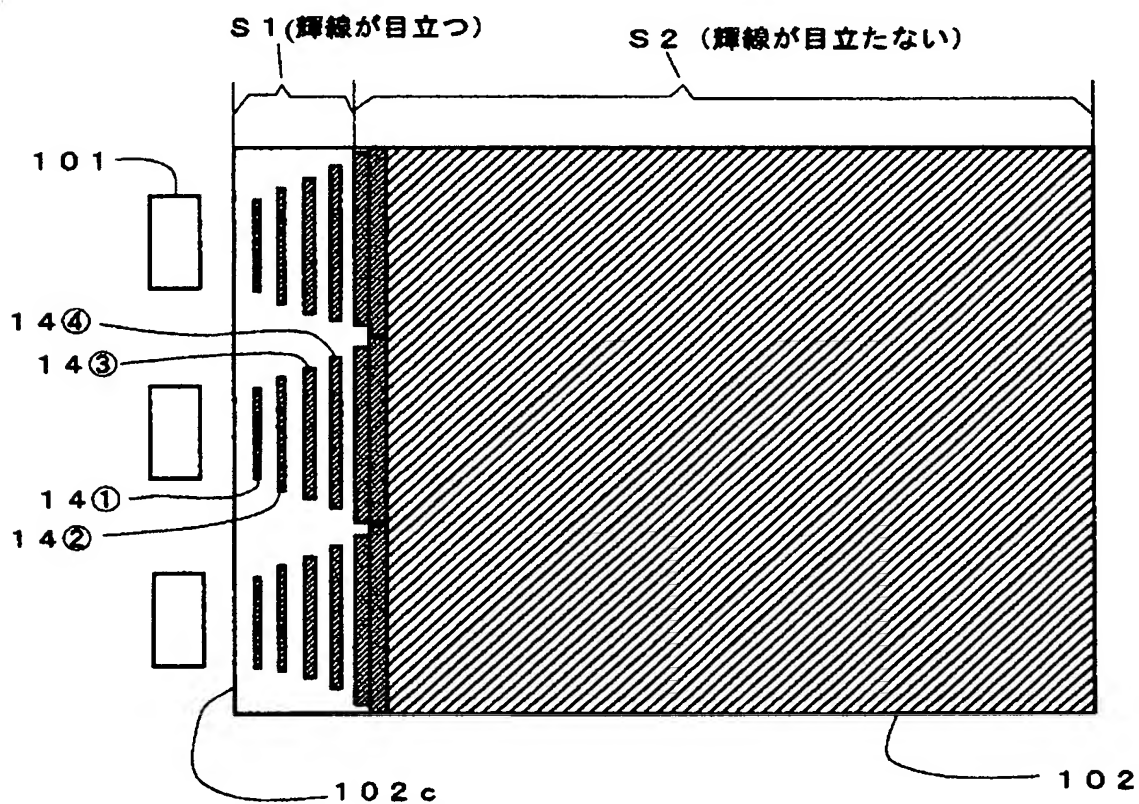
【図 6】



【図7】

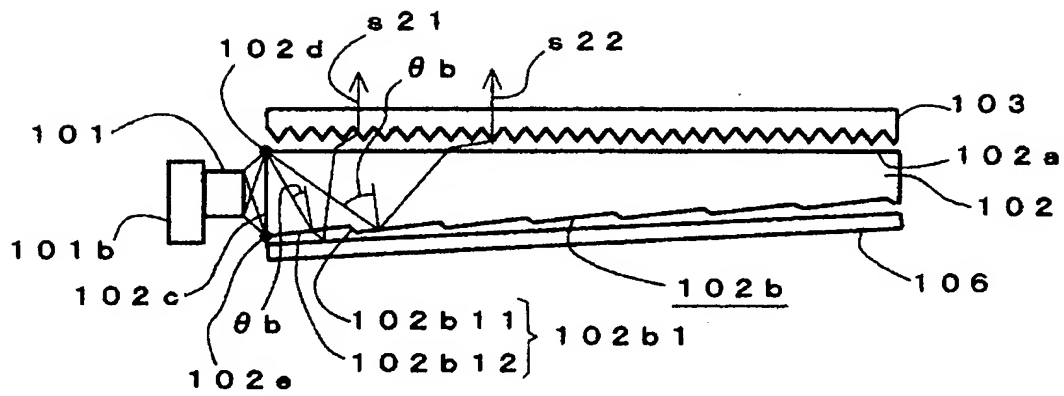


【図8】

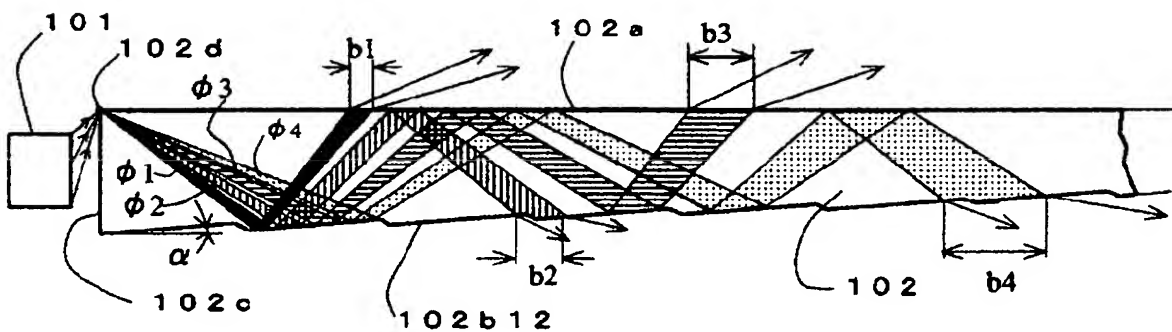




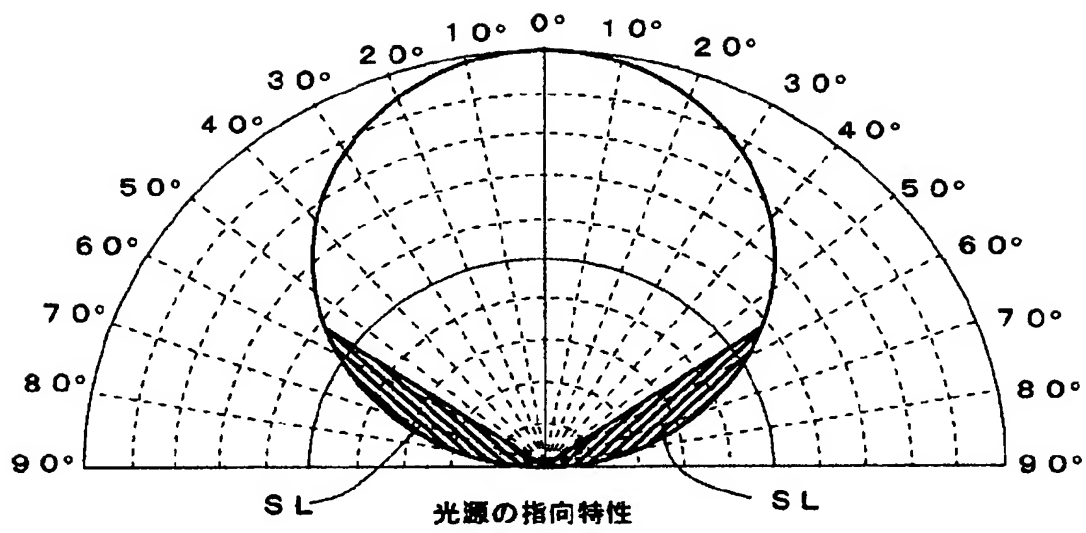
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 導光板およびその側方に配された L E D 等の発光光源を有する面状光源において、照明時に発生する輝線による明暗の縞模様の発生により見栄えが悪くなるのを防止する。

【解決手段】 板状の透光材よりなる導光板 2 と該導光板の側面に対向して配された発光光源 1 を有し、導光板の側面 2 c に入射する光を導光板 2 の下面の反射面 2 b と上面 2 a との作用により光路変換して面状の光束を出射する面状光源 1 0 において、前記導光板 2 の入光側面 2 c と上面 2 a （出射面）の交差してできるエッジおよび入光側面と下面 2 b （反射面）の交差してできるエッジを面取り形状（2 d、2 e）とする。

【選択図】 図 1

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-307698
受付番号	50201591068
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0093
作成日	平成14年10月23日

## &lt; 認定情報・付加情報 &gt;

【提出日】	平成14年10月22日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 0 7 6 9 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 3 1 4 3 0 ]

1. 変更年月日

1 9 9 3 年 1 2 月 2 2 日

[変更理由]

住所変更

住 所

山梨県富士吉田市上暮地 1 丁目 2 3 番 1 号

氏 名

株式会社シチズン電子